

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

09/700093

DE 99 / 1309

EJU



REC'D 30 JUL 1999

WIPO PCT

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Kommunikationssystem zur Behandlung von Zustandsinformationen durch ein mehrere Managementebenen aufweisendes Managementnetz"

am 11. Mai 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 L und H 04 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 8. Juni 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Hiebinger

Aktenzeichen: 198 21 032.9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Beschreibung

Verfahren und Kommunikationssystem zur Behandlung von Zustandsinformationen durch ein mehrere Managementebenen aufweisendes Managementnetz

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie ein entsprechendes Kommunikationssystem zur Behandlung von Zustandsinformationen durch ein mehrere Managementebenen aufweisendes Managementnetz, wobei die Zustandsinformationen für einen Informationsabgleich zwischen einem Agent einer Managementebene und zumindest einem Manager einer nächsthöheren Managementebene übertragen werden.

Die Prinzipien eines Managementnetzes, die auch als TMN-Prinzipien (Telecommunications Management Network) bezeichnet werden, definieren mehrere Managementebenen für das Management eines Kommunikationssystems - beispielsweise eines Mobil-Kommunikationssystems -, wobei jede Ebene eine doppelte Funktion hat. Im managenden System hat jede Ebene außer der untersten eine Manager-Funktion für die darunterliegende Ebene. Im gemanagten System hat jede Ebene außer der obersten eine Agenten-Funktion für die nächsthöhere Ebene.

Das Management von Zustandsinformationen ("State Management") stellt einen von mehreren TMN-Funktionsbereichen dar, der den Zustand eines gemanagten Objekts kennzeichnet. Ein gemanagtes Objekt ist eine logische Abstraktion einer Ressource im Kommunikationssystem. Hierbei wird unterschieden zwischen hardwarebezogenen gemanagten Objekten, die eine herstellerspezifische Realisierung einer Funktion beschreiben, und funktionsbezogenen gemanagten Objekten, bei denen es sich jeweils um die Abstraktion einer herstellerunabhängigen Funktionalität handelt. In einer objekt-orientierten Umgebung - wie zwischen Manager und Agent in einem Mobil-Kommunikationssystem - wird jede Agent-Funktionalität von einem bestimmten Objekt - als Instanz einer Objektklasse - bereitgestellt, das sowohl

dem Agent als auch dem Manager bekannt ist. Der Managementzustand eines Objekts kann anhand von Zustandsinformationen gemäß dem Standard ITU-T X.731 beschrieben werden. Dabei wird jede Änderung des Zustands eines gemanagten Objekts vom Agent
5 in entsprechenden Nachrichten zum Manager übertragen.

Wenn die Verbindung zwischen den beiden Managementebenen, also zwischen Agent und Manager, für eine bestimmte Zeit nicht mehr gewährleistet ist, muß der Agent die während dieses Intervalls aufgetretenen Zustandsänderungen zwischenspeichern,
10 um sicherzustellen, daß nach dem Wiederherstellen der Kommunikationsmöglichkeit dem Manager möglichst schnell eine Übersicht über den aktuellen Zustand des Objekts zur Verfügung gestellt wird. Zu diesem Zweck wird ein Informationsabgleich
15 (state realignment) zwischen Agent und Manager - beispielsweise bei einem neuen Verbindungsaufbau nach einem Verbindungsabbruch oder nach einer Initialisierung des Agenten oder des Managers - ausgeführt Grundsätzlich spielt der Manager die aktive Rolle, indem er den Informationsabgleich triggert
20 und vom Agent die Zustandsinformationen für jedes vorhandene Objekt anfordert und empfängt. Die Anforderung und Übertragung erfolgt immer für alle Agent-Objekte, d.h. unabhängig vom Inhalt der jeweiligen Zustandsinformationen zum Zeitpunkt der Abfrage durch den Manager. Bei einer größeren Anzahl gemanagter Objekte ist die Signalisierungslast erheblich und
25 führt zu einer unerwünscht langen Dauer der Alignment-Prozedur.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und Kommunikationssystem zur Behandlung von Zustandsinformationen durch ein
30 mehrere Managementebenen aufweisendes Managementnetz für einen verbesserten Informationsabgleich anzugeben.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich des Kommunikationssystems durch die Merkmale des Patentanspruchs 17 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind
35

den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung geht davon aus, daß Zustandsinformationen für einen Informationsabgleich zwischen einem Agent einer Managementebene und zumindest einem Manager einer nächsthöheren Managementebene übertragen werden. Gemäß dem Gegenstand der Erfindung wird von dem Manager eine Anforderungsnachricht zur Durchführung des Informationsabgleichs an den Agent gesendet. Von dem Agent werden die Zustandsinformationen hinsichtlich Abweichungen von einem Normalzustand überprüft und Änderungen der Zustandsinformationen in einer oder mehreren aufeinanderfolgenden Nachrichten an den Manager gesendet.

Durch den Erfindungsgegenstand erfolgt der Informationsabgleich nur, wenn geänderte Zustandsinformationen vorliegen, sodaß die Abweichungen vom Normalzustand dem Manager auf Anforderung vom Agent mitgeteilt werden. Es werden folglich nicht automatisch alle Zustandsinformationen übermittelt, unabhängig davon, ob sie sich geändert haben oder nicht. Daraus ergibt sich ein reduzierter Informationsfluß zwischen Agent und Manager, was bei einer Vielzahl von gemanagten Objekten seitens des Managers einen erheblichen Gewinn darstellt. Der Manager interessiert sich aber nur für die zum Informationsabgleich notwendigen Änderungen der Zustandsinformationen, sodaß nur diese Abweichungen ihm gemäß dem Gegenstand der Erfindung zur Verfügung gestellt werden. Folglich spart man sich die Übertragung der Zustandsinformationen, für die keine Abweichung vom Normalzustand seitens des Agent festgestellt wurde.

30

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden Zustandsattribute und/oder Statusattribute als Zustandsinformationen verwendet. Dabei wird vorzugsweise der Normalzustand anhand vorgegebbarer Werte für die Zustandsattribute und/oder Statusattribute definiert. Durch die obigen Attribute können detaillierte Informationen über den geänderten Zustand jedes vor-

handenen Objekts vom Manager abgerufen und vom Agent bereitgestellt werden.

Vorzugsweise werden Zustandsattribute zur Kennzeichnung der Betriebsbereitschaft, der Verwaltbarkeit und der Benutzung einer vom Agent betreuten Ressource im Kommunikationssystem als Zustandsinformationen verwendet. Des weiteren werden in vorteilhafterweise Statusattribute, die für eine vom Agent betreute Ressource im Kommunikationssystem angeben, ob sie sich in einem unbekannten Zustand, in einem Alarmzustand oder in einem Zustand der Verfügbarkeit befindet, als Zustandsinformationen verwendet. Durch die Übertragung lediglich der geänderten Attribute erhält der Manager nur die detaillierten, minimal erforderlichen Informationen, um den Informationsabgleich zwischen Manager und Agent herzustellen.

Es hat sich als günstig erwiesen, wenn von dem Manager in der Anforderungsnachricht eine Korrelationsinformation für eine Zuordnung der jeweiligen Anforderung zu den vom Agent empfangenen Nachrichten mit den geänderten Zustandsinformationen mitgesendet wird. Damit können mehrere Anforderungen zum Informationsabgleich simultan oder seriell ablaufen. Die parallele Lösung hat die Vorteile einer noch besseren Ausnutzung der Übertragungsressourcen auf der Schnittstelle der Agent-Manager-Beziehung sowie einer schnelleren Bereitstellung der geänderten Zustandsinformationen für die nächsthöhere Managementebene. Durch die Zuordnung anhand der eindeutigen, vom Manager vergebenen Korrelationsinformation besteht darüber hinaus die Möglichkeit, die eintreffenden Antworten des Agent mit den geänderten Zustandsinformationen auch bei einer Nichteinhaltung der Reihenfolge der richtigen Anforderung zuzuweisen. Nacheinander initiierte Anforderungen können sich nämlich gegenseitig überholen, so beispielsweise dann, wenn zwischen Agent und Manager ein Paketdatennetz durchlaufen wird. Der Agent kann mehrere Anforderungen parallel bearbeiten und unmittelbar danach ohne Rücksicht auf die Reihenfolge

der gestarteten Anforderungen die Zustandsinformationen zum Informationsabgleich an den oder die Manager rücksenden.

5 Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß von dem Agent in einer Nachricht zum Starten des Informationsabgleichs eine Korrelationsinformation für eine Zuordnung der nachfolgend gesendeten Nachrichten mit den geänderten Zustandsinformationen zu dem jeweils gestarteten Informationsabgleich mitgesendet wird. Durch die eindeutige, 10 vom Agent vergebene Korrelationsinformation ist gewährleistet, daß die geänderten Zustandsinformationen verschiedener, simultan oder seriell ablaufender Informationsabgleiche unabhängig vom Zeitpunkt ihres Aussendens durch den Agent den Manager erreichen, der jeweils die empfangenen Zustandsinformationen weiterverarbeitet. 15

Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird von dem Manager der Informationsabgleich abhängig von zumindest einem zum Agent gesendeten Parameter gesteuert. 20 Der Vorteil des gegenüber der Basisfunktionalität parametrisierbaren Informationsabgleichs liegt darin, daß nur bestimmte Zustandsinformationen auf Grund des übermittelten Parameters übermittelt werden. Damit ergibt sich für den Manager eine Auswahlfunktion für eine Teilmenge aus allen Zustandsinformationen. Insbesondere die Möglichkeit der steuernden Beeinflussung des Abgleichs mit einfachen Mitteln und unter Anwendung standardisierter Nachrichten erhöht die Flexibilität des Managers und reduziert den Nachrichten- und Informationsfluß zusätzlich. Durch die parametrisierbare Alignment-Funktionalität für die Behandlung der Zustandsinformationen kann 30 beispielsweise eine Auswahl der Ressourcen und/oder eine aktive Steuerung der Reihenfolge der angeforderten Informationen erzielt werden. Besonders die Kombination der Basisfunktionalität - Übertragung lediglich der Änderungen des Zustands auf Grund von Abweichungen gegenüber dem Normalzustand 35 - mit der parametrisierbaren Alignment-Funktionalität führt zu einem besonders effektiven Verfahren und Kommunikationssy-

stem, das eine optimale Nutzung der Übertragungsressourcen auf der Schnittstelle der Agent-Manager-Beziehung sowie ein schnellstmögliches Bereitstellen nur der vom Manager gewünschten Zustandsinformationen für die nächsthöhere Managementebene durch den Agent bewirkt.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird von dem Manager ein Parameter gesendet, durch den der Informationsabgleich von dem Agent automatisch initiiert wird. Damit kann der Informationsabgleich vom Manager so gesteuert werden, daß er zu bestimmten Zeitpunkten vom Agent von selbst ausgelöst wird.

Gemäß weiterer vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung kann die Parametrisierung mit einem oder mehreren der folgenden, von dem Manager jeweils eingestellten Parameterwerten erfolgen. So wird ein Parameter von dem Manager mit Parameterwerten versehen, die einen Start-Zeitpunkt für den automatischen Informationsabgleich und/oder einen Ende-Zeitpunkt für den automatischen Informationsabgleich angeben. Andere Parameterwerte definieren

- ein Zeitintervall für eine Wiederholung des automatischen Informationsabgleichs,
- ausgewählte Ressourcen, für die geänderte Zustandsinformationen vom Agent zu übermitteln sind.
- den Abbruch eines laufenden Informationsabgleichs

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Es zeigen

FIG 1 das Blockschaltbild eines Managementnetzes für ein Mobil-Kommunikationssystem mit Agent-Manager-Beziehung zwischen einem Betriebs- und Wartungszentrum und einem oder mehreren Netzmanagementzentren,

FIG 2 das Blockschalbild des Managementnetzes gemäß
Figur 1 mit Agent-Manager-Beziehung zwischen ei-
nem Basisstationssystem und einem Betriebs- und
Wartungszentrum zur Durchführung von zumindest
zwei Anwendungen für das Basisstationssystem,

FIG 3 das Blockschalbild von Agent und Manager zur Be-
handlung der Zustandsinformationen für parametri-
sierbare Informationsabgleiche gemäß der Erfin-
dung, und

FIG 4 den Nachrichtenfluß zwischen dem Manager und dem
Agent zur Steuerung des Informationsabgleichs.

Das Ausführungsbeispiel beschreibt die Erfindung anhand eines
TMN-Konzepts für das Management eines Mobil-Kommunikationssy-
stems, das beispielsweise Netzeinrichtungen eines Mobilfunk-
netzes nach dem GSM-Standard aufweist. Die Erfindung ist we-
der auf den GSM-Standard noch auf Mobilfunknetze be-
schränkt, sondern läßt sich auf Telekommunikationsnetze jeder
Art und Betriebsweise, die ein TMN-Managementnetz nutzen, an-
wenden.

Ein Mobil-Kommunikationssystem ist ein hierarchisch ge-
gliedertes System verschiedener Netzeinrichtungen, bei dem
die unterste Hierarchiestufe von den Mobilstationen gebildet
wird. Diese Mobilstationen kommunizieren über eine Funk-
schnittstelle mit die nächste Hierarchieebene bildenden Funk-
stationen, die als Basisstationen bezeichnet werden. Die bei-
spielsweise Mobilstationen in einem Funkbereich einer Funk-
zelle versorgenden Basisstationen sind vorzugsweise zur Ab-
deckung eines größeren Funkgebiets zusammengefaßt und mit
übergeordneten Netzeinrichtungen, den Basisstationssteuerun-
gen verbunden. Die Basisstationen und Basisstationssteuerun-
gen gehören zu einem Basisstationssystem (Base Station Subsy-
stem) des Mobil-Kommunikationssystems. Die Basisstations-
steuerungen kommunizieren über definierte Schnittstellen mit

einer oder mehreren Vermittlungseinrichtungen, den Mobilvermittlungsstellen, über die u.a. auch der Übergang zu anderen Kommunikationsnetzen erfolgt. Die Mobilvermittlungsstellen bilden gemeinsam mit einer Mehrzahl von Datenbasen das Vermittlungssystem (Switching Subsystem) des Mobil-Kommunikationssystems.

Neben den obigen Netzeinrichtungen existieren ein oder mehrere Betriebs- und Wartungszentren (Operation and Maintenance Centers), die u.a. zum Konfigurieren und Überwachen der Netzeinrichtungen dient. Überwachungsmaßnahmen und Konfigurierungsmaßnahmen werden hierzu meist vom Betriebs- und Wartungszentrum aus ferngesteuert, die üblicherweise im Bereich der Mobilvermittlungsstellen angeordnet sind. Ein Betriebs- und Wartungszentrum kommuniziert dabei jeweils mit einem Basisstationssystem oder Vermittlungssystem über eine definierte Schnittstelle. Eine weitere Aufgabe des Betriebs- und Wartungssystems ist das Management von Zustandsinformationen ("State Management"), das einen von mehreren Managementfunktionsbereichen darstellt und den Zustand eines gemanagten Objekts kennzeichnet. Ein gemanagtes Objekt ist eine logische Abstraktion einer physikalischen Ressource - d.h. einer Netzeinrichtung - im Mobil-Kommunikationssystem. Hierbei wird unterschieden zwischen hardwarebezogenen gemanagten Objekten, die eine herstellerspezifische Realisierung einer Funktion beschreiben, und funktionsbezogenen gemanagten Objekten, bei denen es sich jeweils um die Abstraktion einer herstellerunabhängigen Funktionalität handelt.

Für das Management des Mobil-Kommunikationssystems definieren die TMN-Prinzipien mehrere Ebenen ("Levels"), von denen im vorliegenden Beispiel drei Ebenen unter Bezugnahme auf die FIG 1 und FIG 2 nachfolgend erläutert werden.

Die FIG 1 und FIG 2 zeigen jeweils drei Ebenen A, B und C des Managementnetzes, von denen die Managementebene C die Netzeinrichtungsebene ("Network Element Level") mit mehreren Ba-

sisstationssystemen BSS11, BSS12...BSS1N sowie BSS21, BSS22 ...BSS2M enthält. Die Managementebene B kennzeichnet die Netzeinrichtungsmanagementebene ("Network Element Management Level"), in der Betriebs- und Wartungszentren OMC1 und OMC2
5 jeweils die herstellersistenspezifische Managementfunktionalität für einzelne Subsysteme, wie im vorliegenden Beispiel das Betriebs- und Wartungszentrum OMC1 für die Basisstationssysteme BSS11, BSS12 ...BSS1N und das Betriebs- und Wartungszentrum OMC2 für die Basisstationssysteme BSS21, BSS22...BSS2M, be-
10 reitstellen. Die Managementebene A kennzeichnet die Netzmanagementebene ("Network Management Level"), in der Netzmanagementzentren NMC1 und NMC2 jeweils eine integrierte, vom Hersteller unabhängige Management-Funktionalität realisieren. Dabei können mehrere Netzmanagementzentren einen Zugriff zu
15 derselben Netzeinrichtung der nächstniedrigeren Managementebene B haben, im vorliegenden Beispiel die Netzmanagementzentren NMC1 und NMC2 der nächsthöheren Managementebene C zum Betriebs- und Wartungszentrum OMC1 der nächstniedrigeren Managementebene B. Zwischen den Netzeinrichtungen unterschied-
20 licher Managementebenen sind definierte Schnittstellen zur Informationsübertragung vorgesehen.

Der Unterschied in den Darstellungen gemäß den FIG 1 und FIG 2 liegt darin, daß eine Agent-Manager-Beziehung zur Behand-
25 lung von Zustandsinformationen für einen oder mehrere Informationsabgleiche (state alignment) in FIG 1 zwischen dem Betriebs- und Wartungszentrum OMC1 (Agent) und einem Netzmanagementzentrum NMC1 (Manager) oder mehreren - physikalisch getrennten - Netzmanagementzentren NMC1, NMC2 (Manager) sowie
30 in FIG 2 zwischen dem Basisstationssystem BSS11 (Agent) und zwei verschiedenen Anwendungen OF1 und OF2 (Manager) in dem Betriebs- und Wartungszentrum OMC1 oder zwischen dem Betriebs- und Wartungszentrum OMC1 (Agent) und zwei verschiedenen Anwendungen NF1 und NF2 (Manager) in dem Netzmanagementzentrum NMC1 besteht. Um in den Netzmanagementzentren
35 NMC1, NMC2 jederzeit einen Überblick über den Zustand gemanagter Objekte sicherzustellen, werden vom Betriebs- und War-

tungszentrum OMC1 die - auf Grund von beispielsweise innerhalb der betreuten Basisstationssysteme BSS11...BSS1N auftretenden Ereignissen und Zuständen - gespeicherten Zustand-sinformationen bereitgestellt und parallel zu beiden Managern auf Anforderung gesendet. Dies erfolgt vorzugsweise nach einem Verbindungsabbruch oder nach einer Initialisierung des Agent oder des Managers. Ebenso können mehrere Anforderungen auch hintereinander von einem einzelnen Manager, z.B. dem Netzmanagementzentrum NMC1 an den Agent, z.B. dem Betriebs- und Wartungszentrum OMC1, gerichtet werden. FIG 1 zeigt die Struktur für gemäß der Erfindung mehrfach ausgesendete Anforderungen zum Informationsabgleich, die im vorliegenden Beispiel parallel zwischen der Managementebene B, in der sich der Agent in Form des Betriebs- und Wartungszentrums OMC1 befindet, und der nächsthöheren Managementebene A, in der die Manager von zumindest zwei Netzmanagementzentren NMC1, NMC2 gebildet werden, ablaufen.

Um auch in der Managementebene B, z.B. in dem Betriebs- und Wartungszentrum OMC1 jederzeit einen Überblick über die Zustandssituation sicherzustellen, werden vom Basisstationssystem BSS11 die - auf Grund von beispielsweise innerhalb der betreuten Basisstationen und Basisstationssteuerungen auftretenden Ereignissen und Zuständen - gespeicherten Zustandsinformationen bereitgestellt und parallel zu mindestens zwei Managern des Betriebs- und Wartungszentrums OMC1 in Form der unterschiedlichen Anwendungen OF1 und OF2, die beide von ein- und derselben physikalischen Einrichtung OMC1 ausgeführt werden, gesendet. Dies erfolgt ebenfalls vorzugsweise nach einem Verbindungsabbruch oder nach einer Initialisierung des Agenten oder des Managers. Eine serielle Übertragung von mehrfach durch einen einzelnen Manager, z.B. dem Betriebs- und Wartungszentrum OMC1, initiierten Anforderungen an den Agent, z.B. dem Basisstationssystem BSS11, ist ebenfalls möglich. Alternativ oder zusätzlich kann eine Agent-Manager Beziehung auch zwischen dem Betriebs- und Wartungszentrum OMC1 (ein Agent) und dem Netzmanagementzentrum NMC1 (ein Manager) zum

seriellen Austausch von Anforderungen und Zustandsinformationen oder zum parallelen Austausch von Anforderungen und Zustandsinformationen für mindestens zwei unterschiedliche Anwendungen NF1 und NF2 (zwei Manager) im Netzmanagementzentrum NMC1 existieren. FIG 2 zeigt die Struktur für gemäß der Erfindung parallel ablaufende Informationsabgleiche zwischen der Managementebene B, in der sich die Manager als Anwendungen OF1 und OF2 befinden, und der nächstniedrigeren Managementebene C, in der sich der Agent befindet.

Sobald eine in der Managementebene C ausgefallene interne Schnittstelle wieder betriebsbereit ist, wird auf Anforderung des Managers/der Manager der Informationsabgleich, auch als Realignment-Prozedur oder Realignment-Verfahren bezeichnet, gestartet, wobei gemäß der Erfindung nur die auf Grund von Abweichungen gegenüber einem Normalzustand geänderten Zustandsinformationen agentseitig übermittelt werden. Dabei beginnt der Informationsabgleich im vorliegenden Beispiel zuerst zwischen dem Basisstationssystem, z.B. BSS11, und den Anwendungen OF1, OF2 im Betriebs- und Wartungszentrum OMC1 parallel und setzt sich anschließend zwischen dem Betriebs- und Wartungszentrum OMC1 und den übergeordneten Netzmanagementzentren NMC1, NMC2 parallel fort. Am Ende dieser Prozeduren ist die Zustandssituation sowohl im OMC als auch in den NMC wieder aktualisiert und aufeinander abgestimmt. Das Realignment-Verfahren kann selbstverständlich auf die Aktualisierung der Zustandsinformationen zwischen Agent und Managern in zwei unmittelbar angrenzenden Managementebenen, z.B. Ebene B und Ebene A, beschränkt sein.

FIG 3 zeigt in schematischer Darstellung den Aufbau von Agent AG und Manager MA1, MA2 mit den zur Durchführung simultan - bei zwei oder mehreren Managern - oder seriell - bei nur einem Manager - ablaufender State-Realignment-Prozeduren erforderlichen Einrichtungen. Jeder Manager MA1, MA2 und Agent AG verfügt über eine Steuereinrichtung M-CTR bzw. A-CTR, die die Nachrichten für den Informationsabgleich generieren und aus-

werten können. Ebenso weisen sie - nicht näher dargestellte -
Sende/Empfangseinrichtungen für das Versenden und Empfangen
der Nachrichten sowie Speichereinrichtungen für das Speichern
der Zustandsinformationen und anderer Nutz- und Signalisie-
5 rungsinformationen auf.

Dabei generiert die Steuereinrichtung M-CTR des Manager eine
Anforderungsnachricht, mit der der Agent zur Übermittlung der
Zustandsinformationen aufgerufen wird, und fügt in diese An-
10 forderungsnachricht vorzugsweise eine zur Zuordnung der An-
forderung zu nachfolgend gesendeten Nachrichten benutzte Kor-
relationsinformation ein. Diese, von der Steuereinrichtung M-
CTR vergebene Korrelationsinformation ist eindeutig. Über die
Sende/Empfangseinrichtungen erfolgt die Übertragung der An-
15 forderungsnachricht zum Agent. Darüber hinaus bindet die Ein-
richtung M-CTR des Managers zur Steuerung des Informationsab-
gleichs einen oder mehrere Parameter par in die jeweilige An-
forderungsnachricht ein, um bestimmte Zustandsinformationen
von ausgewählten Netzeinrichtungen gezielt anzufordern. Die
20 jeweilige Anforderungsnachricht wird mit den Parametern par
zum Agent AG gesendet. Insbesondere läßt sich anhand eines
Parameters par der oder die Informationsabgleiche automa-
tisieren, sodaß in durch ein Zeitintervall definierten Zeit-
räumen die Steuereinrichtung A-CTR des Agent den Abgleich-
25 vorgang von selbst wiederholt auslöst. Durch die parametri-
sierbare Alignment-Funktionalität hinsichtlich der Behandlung
von Zustandsinformationen kann beispielsweise eine Auswahl
der Ressourcen und/oder eine aktive Steuerung der Reihenfolge
der angeforderten Informationen erzielt werden.

30 Die Steuereinrichtung A-CTR des Agent AG empfängt die Anfor-
derungsnachricht mit den Parametern par, wertet sie aus, und
überprüft die Zustandsinformationen hinsichtlich auftretender
Abweichungen von einem Normalzustand. Ist dies der Fall, er-
zeugt die Steuereinrichtung A-CTR eine oder mehrere Nachrich-
35 ten, in der nur die Änderungen der Zustandsinformationen für
zumindest ein vorhandenes Objekt aufeinanderfolgend an den

Manager MA1, MA2 bzw. die Steuereinrichtung M-CTR rückgesendet werden. Die Zustandsinformationen gemanagter Objekte umfassen vorzugsweise mehrere Zustandsattribute, von denen beispielhaft die Attribute OST (Operational State), AST (Administrative State) und UST (Usage State) zur Kennzeichnung der Betriebsbereitschaft, der Verwaltbarkeit und der Benutzung einer vom Agent betreuten und mit dem Objekt assoziierten Ressource im Kommunikationssystem angegeben sind. Die Zustandsinformationen umfassen vorzugsweise auch mehrere Statusattribute, von denen die Attribute UNS (Unknown Status), ALS (Alarm Status) und AVS (Available Status) definiert sind. Dabei geben sie für das jeweilige Objekt bzw. für die jeweilige Ressource im Kommunikationssystem an, ob sie sich in einem unbekannten Zustand (UNS), in einem Alarmzustand (ALS) oder in einem Zustand der Verfügbarkeit (AVS) befindet.

Das Zustandsattribut OST kann die Werte „betriebsbereit (enabled)“ oder „nicht betriebsbereit (disabled)“ annehmen, wobei aus Managersicht diese Zustandsinformation lesbar, aber nicht veränderbar ist. Das Zustandsattribut AST kann die Werte „freigegeben durch den Manager (unlocked)“ oder „gesperrt durch den Manager (locked)“ oder „gesperrt (shutting down)“ annehmen, wobei letztgenannter Zustandswert bedeutet, daß für den Fall eines aktuell beendeten Betriebs keine neuen Dienste mehr von der Ressource angenommen werden. Aus Managersicht ist diese Zustandsinformation lesbar und veränderbar. Das Zustandsattribut UST kann die Werte „benutzt, freie Kapazität (active)“ oder „benutzt, keine freie Kapazität (busy)“ oder „nicht benutzt (idle)“ annehmen, wobei aus Managersicht diese Zustandsinformation nur lesbar, aber nicht veränderbar ist. Der Normalzustand, der zur Prüfung des Vorliegens von Abweichungen und damit von geänderten Zustandsinformationen angewendet wird, ist einstellbar durch einen Wert (default), der sich aus einer Kombination obiger Einzelwerte, beispielsweise „betriebsbereit“, „freigegeben durch den Manager“ und „nicht benutzt“, ergibt. Dies bedeutet, daß nur die geänderten Zustandsinformationen gemanagter Objekte vom Agent zum Manager

übertragen werden, deren Zustand sich von dem oben definierten Normalzustand unterscheidet. Alle übrigen Zustandsinformationen, d.h. von Objekten im Normalzustand, bleiben unberücksichtigt und werden nicht übersandt.

5

Neben diesen Zustandsattributen definieren die Statusattribute UNS, ALS und AVS in detaillierterer Form den Zustand der mit dem Objekt assoziierten Ressource hinsichtlich Betriebsbereitschaft, momentane Benutzung und Verwaltbarkeit. So ist das Statusattribut UNS auf den Wert „true“ gesetzt, wenn das Zustandsattribut OST oder das Zustandsattribut AST nicht unterstützt wird. Der Wert des jeweiligen Zustandsattributs OST, AST ist dabei unerheblich. Das Statusattribut ALS stellt einen Gesamtindikator für den Alarmzustand einer Ressource dar und ist vom Manager nur lesbar, nicht beeinflussbar. Das Attribut nimmt den binären Wert „eins“ bei Alarmzustand und den binären Wert „null“ im Normalzustand ein. Das Statusattribut AVS kann keinen oder mehrere Werte aus einem definierten Satz von Einzelwerten annehmen und ist für den Manager ebenfalls nur lesbar. Der Normalzustand ist durch eine leere Wertemenge (empty set) gekennzeichnet.

Die in der Speichereinrichtung des Agent AG eingetragenen Zustandsinformationen werden von der Steuereinrichtung A-CTR überprüft und nur die geänderten Zustandsinformationen cst (changed status) zur Steuereinrichtung M-CTR des Managers ausgesendet.

Dabei wird die von der Steuereinrichtung M-CTR des Managers MA1, MA2 in die Anforderungsnachricht eingetragene eindeutige Korrelationsinformation zur Korrelation der Anforderungen benutzt, während mit einer weiteren Korrelationsinformation die Zuordnung der nachfolgend vom Agent gesendeten Nachrichten (state change notifications) zu dem jeweils gestarteten „State-Realignment“ bewirkt wird. Auch die vom Agent AG bzw. dessen Steuereinrichtung A-CTR vergebene Korrelationsinformation ist eindeutig und wird in die nächsthöhere Managementebene

vorzugsweise in der jeweiligen Nachricht zusammen mit den geänderten Zustandsinformationen cst gesendet. Durch die Verwendung der Korrelationsinformationen ist eine eindeutige Zuordnung simultan oder seriell durchgeführter Informationsabgleiche zu mehreren Managern oder einem einzelnen Manager möglich.

Wahlweise können im Agent AG mehrere, jeweils den Managern MA1, MA2 zuordenbare und von ihnen steuerbare Filterfunktionen EFD1, EFD2 (Event Forwarding Discriminators) mit Filterkriterien für die vom Agent AG erzeugten Nachrichten mitbenutzt werden, sodaß die Nachrichten mit den geänderten Zustandsinformationen cst nur bei Erfüllen der Filterkriterien zu den Managern MA1, MA2 geroutet werden. Die Steuereinrichtung M-CTR des Managers ist in der Lage, derartige Filterfunktionen im Agent AG einzurichten, zu löschen und die Filterkriterien festzulegen, um je nach seinen individuellen Anforderungen den Nachrichtenfluß steuern zu können. Daher kann der Fall auftreten, daß die Filterfunktions-Einstellung von Manager zu Manager unterschiedlich ist, sodaß durch die simultan ablaufenden Realignment-Prozeduren inhaltlich verschiedene Zustandsinformationen behandelt werden.

FIG 4 zeigt den Nachrichtenfluß zwischen einem Agent AG - im dargestellten Beispiel gemäß der FIG 1 dem Betriebs- und Wartungszentrum OMC1 oder im dargestellten Beispiel der FIG 2 dem Basisstationssystem BSS11 - und dem Manager MA1, MA2 - im Beispiel gemäß der FIG 1 den unterschiedlichen Netzmanagementzentren NMC1, NMC2 oder im Beispiel der FIG 2 den verschiedenen Applikationen OF1, OF2.

Der Nachrichtenfluß erfolgt vorzugsweise mit standardisierten M-EVENT-REPORT Services sowie einem zu Anfang initiierten M-CREATE Service. Dieses sind generische CMISE-standardisierte (Common Management Information Service Element) Prozeduren, die gemäß ITU-T X.710 definiert sind. Die ITU-T X.731 definiert das Management einer standardisierten Übertragung von

Zustandsinformationen, die gemäß den M-EVENT-REPORT Services durchgeführt wird. Die Korrelationsinformationen werden in die Nachrichten bzw. in bestimmte Nachrichtfelder eingetragen. Des weiteren versehen die Manager MA1, MA2 die Parameter zur Steuerung des Informationsabgleichs mit bestimmten Parameterwerten und tragen sie einzeln oder mehrfach in die jeweilige Anforderungsnachricht ein. Das Beispiel in FIG 4 zeigt den Nachrichtenfluß anhand einzelner Nachrichten, wobei diese parallel zwischen dem Agent AG und den Managern MA1, MA2 oder seriell zwischen dem Agent AG und dem einzelnen Manager MA1 übertragen werden können.

Sobald nach einer Unterbrechung der Verbindung die Kommunikation zwischen dem Manager MA1, MA2 und dem Agent AG wiederhergestellt ist, sendet jeder Manager MA1, MA2 gemäß dem M-CREATE Service eine Anforderungsnachricht staAS (start Alignment Scheduler) zum Übermitteln der Zustandsinformationen für den Informationsabgleich an den Agent AG. Vorzugsweise wird die vom Manager MA1, MA2 definierte Korrelationsinformation staAH (state Alignment Handle) - beispielsweise im definierten Nachrichtfeld „actionInformation“ - mitgesendet, die eine direkte Zuordnung der Anforderung zu den nachfolgend empfangenen Agent-Nachrichten kennzeichnet. Damit ist bei mehreren Managern die aktuelle Anforderung auch dem jeweiligen Manager zuordenbar, sodaß die parallelen Realignments der Manager voneinander unabhängig initiiert, durchgeführt und beendet werden können.

Die Anforderungsnachricht staAS enthält auch vom Manager eingetragene Parameterwerte für den nachfolgenden Funktionsablauf. Die Parametrisierung kann vorzugsweise mit einem oder mehreren eingestellten Parameterwerten durchgeführt werden, von denen die Werte begT (begin Time), endT (end Time), int (interval), admST (administrative State) und relEN (related Entities) beispielhaft angegeben sind. Durch die spezifischen Parameterwert werden beschrieben:

- ein Start-Zeitpunkt (begT), beispielsweise Datum und Uhrzeit, für einen automatischen Informationsabgleich und/oder ein Ende-Zeitpunkt (endT), beispielsweise Datum und Uhrzeit, für den automatischen Informationsabgleich,
- 5 - ein Zeitintervall (int), beispielsweise in Minuten, Stunden, Tagen usw., für eine Wiederholung des automatischen Informationsabgleichs,
- ausgewählte Ressourcen (reLEN), für die die geänderten Zustandsinformationen vom Agent zu übermitteln sind,
- 10 - den Abbruch (admST) eines laufenden Informationsabgleichs, wobei nach - auch ein Wiederfortsetzen der Alignment-Prozudur - mit dem Wert admST=unlock - möglich ist. Die Parameterwerte begT...admST sind in einem gemäß dem Standard vorgegebenen Nachrichtenfeld des M-CREATE Service enthalten, um bereits
- 15 vorhandene und definierte Felder mitbenutzen zu können.

Im Anschluß an die Auswertung der Parameter in der empfangenen Anforderungsnachricht staAS überprüft der Agent, ob Änderungen der Zustandsinformationen anhand von Abweichungen gegenüber dem Normalzustand vorliegen und bereitet für jedes

20 gemanagte Objekt, das sich nicht im Normalzustand befindet, die geänderten Zustandsinformationen auf. Dies erfolgt vorzugsweise mit den Zustands- und Statusattributen gemäß der Beschreibung zu FIG 3. Der Agent AG führt den Informationsabgleich fort, indem er eine Startnachricht stSA (start State Alignment) erzeugt und die von ihr definierte Korrelationsinformation aliNI (alignment Notification Id) in diese Nachricht einfügt. Auch die von dem Manager vergebene und über-

25 sandte Korrelationsinformation staAH ist in einem bestimmten Nachrichtenfeld der Startnachricht stSA enthalten. Die Korrelationsinformation aliNI ist beispielsweise in dem standardisierten Nachrichtenfeld „notification Identifier“ der Nachricht stSA eingetragen. Beide Informationen staAH, aliNI werden gemeinsam in der Nachricht stSA vom Agent AG zu den Managern MA1, MA2 ausgesendet. Dadurch können „alignmentbezogene“

30 M-EVENT-REPORT Nachrichten verschiedener M-CREATE Anforderungen voneinander unterschieden werden, aber auch von regulären

35

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von Zustandsinformationen in einem Kommunikationssystem durch ein mehrere Managementebenen (A, B, C) aufweisendes Managementnetz, wobei die Zustandsinformationen für einen Informationsabgleich zwischen einem Agent (AG) einer Managementebene (B, C) und zumindest einem Manager (MA1, MA2) einer nächsthöheren Managementebene (A, B) übertragen werden, bei dem
- 5 - von dem Manager (MA1, MA2) eine Anforderungsnachricht (staAS) zur Durchführung des Informationsabgleichs an den Agent (AG) gesendet wird,
 - von dem Agent (AG) die Zustandsinformationen hinsichtlich Abweichungen von einem Normalzustand überprüft werden, und
 - 15 - von dem Agent (AG) Änderungen der Zustandsinformationen in einer oder mehreren aufeinanderfolgenden Nachrichten (staCN) an den Manager (MA1, MA2) gesendet werden.

aCN
rce

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem
- 20 Zustandsattribute (OST, AST, UST) und/oder Statusattribute (UNS, ALS, AVS) als Zustandsinformationen verwendet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem
- 25 der Normalzustand anhand vorgegebener Werte für die Zustandsattribute (OST, AST, UST) und/oder Statusattribute (UNS, ALS, AVS) definiert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
- 30 Zustandsattribute (OST, AST, UST) zur Kennzeichnung der Betriebsbereitschaft, der Verwaltbarkeit und der Benutzung einer vom Agent (AG) betreuten Ressource im Kommunikationssystem als Zustandsinformationen verwendet werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
- 35 Statusattribute (UNS, ALS, AVS), die für eine vom Agent (AG) betreute Ressource im Kommunikationssystem angeben, ob sie sich in einem unbekannten Zustand, in einem Alarmzustand oder

in einem Zustand der Verfügbarkeit befindet, als Zustandsinformationen verwendet werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem von dem Manager (MA1, MA2) in der Anforderungsnachricht (staAS) eine Korrelationsinformation (staAH) für eine Zuordnung der jeweiligen Anforderung zu den vom Agent (AG) empfangenen Nachrichten (staCN) mit den geänderten Zustandsinformationen mitgesendet wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem von dem Agent (AG) in einer Nachricht (stSA) zum Starten des Informationsabgleichs eine Korrelationsinformation (aliNI) für eine Zuordnung der nachfolgend gesendeten Nachrichten (staCN) mit den geänderten Zustandsinformationen zu dem jeweils gestarteten Informationsabgleich mitgesendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die vom Agent (AG) erzeugte Korrelationsinformation (aliNI) in der oder den Nachrichten (staCN) mit den geänderten Zustandsinformationen mitgesendet wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem von dem Manager (MA1, MA2) der Informationsabgleich abhängig von zumindest einem zum Agent (AG) gesendeten Parameter (par) gesteuert wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem von dem Manager (MA1, MA2) ein Parameter (par) gesendet wird, durch den der Informationsabgleich von dem Agent (AG) automatisch initiiert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem dem ein Parameter (par) von dem Manager (MA1, MA2) mit einem Parameterwert (begT) versehen wird, der einen Start-Zeitpunkt für den automatischen Informationsabgleich angibt.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, bei dem dem ein Parameter (par) von dem Manager (MA1, MA2) mit einem Parameterwert (endT) versehen wird, der einen Ende-Zeitpunkt für den automatischen Informationsabgleich angibt.

5

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei dem dem ein Parameter (par) von dem Manager (MA1, MA2) mit einem Parameterwert (int) versehen wird, der ein Zeitintervall für eine Wiederholung des automatischen Informationsabgleichs angibt.

10

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, bei dem ein Parameter (par) von dem Manager (MA1, MA2) mit einem Parameterwert (relEN) versehen wird, der die Ressourcen kennzeichnet, für die geänderte Zustandsinformationen vom Agent (AG) zu übermitteln sind.

15

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, bei dem ein Parameter (par) von dem Manager (MA1, MA2) mit einem Parameterwert (admS) versehen wird, durch den ein laufender Informationsabgleich unterbrochen werden kann.

20

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, bei dem von dem Manager (MA1, MA2) der oder die Parameter (par) in der Anforderungsnachricht (staAS) zu dem Agent (AG) gesendet werden.

25

17. Kommunikationssystem zur Behandlung von Zustandsinformationen durch ein mehrere Managementebenen (A, B, C) aufweisendes Managementnetz, wobei die Zustandsinformationen für einen Informationsabgleich zwischen einem Agent (AG) einer Managementebene (z.B. B) und zumindest einem Manager (MA1, MA2) einer nächsthöheren Managementebene (z.B. A) die Alarmdaten aktiver Alarmer übertragen werden, mit

- Einrichtungen (M-CTR) in dem Manager (MA1, MA2) für das Senden einer Anforderungsnachricht (staAS) zur Durchführung des Informationsabgleichs an den Agent (AG), und

30

35

- Einrichtungen (A-CTR) in dem Agent (AG) zur Überprüfung der Zustandsinformationen hinsichtlich Abweichungen von einem Normalzustand und zum Senden von Änderungen der Zustandsinformationen in einer oder mehreren aufeinanderfolgenden Nachrichten (staCN) an den Manager (MA1, MA2).

18. Kommunikationssystem nach Anspruch 17, bei dem Zustandsattribute (OST, AST, UST) und/oder Statusattribute (UNS, ALS, AVS) als Zustandsinformationen vorgesehen sind.

19. Kommunikationssystem nach Anspruch 18, bei dem der Normalzustand anhand vorgegebbarer Werte für die Zustandsattribute (OST, AST, UST) und/oder Statusattribute (UNS, ALS, AVS) definiert ist.

20. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 19, bei dem Zustandsattribute (OST, AST, UST) zur Kennzeichnung der Betriebsbereitschaft, der Verwaltbarkeit und der Benutzung einer vom Agent (AG) betreuten Ressource im Kommunikationssystem als Zustandsinformationen vorgesehen sind.

21. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 20, bei dem Statusattribute (UNS, ALS, AVS), die für eine vom Agent (AG) betreute Ressource im Kommunikationssystem angegeben, ob sie sich in einem unbekannten Zustand, in einem Alarmzustand oder in einem Zustand der Verfügbarkeit befindet, als Zustandsinformationen vorgesehen sind.

22. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 21, bei dem von den Einrichtungen (M-CTR) in dem Manager (MA1, MA2) der Informationsabgleich abhängig von zumindest einem zum Agent (AG) gesendeten Parameter (par) steuerbar ist.

23. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 22, bei dem von den Einrichtungen (M-CTR) in dem Manager (MA1, MA2) ein Parameter (par) gesendet wird, durch den der Infor-

mationsabgleich von dem Agent (AG) automatisch initiierbar
ist.

- Einrichtungen (A-CTR) in dem Agent (AG) zur Überprüfung der Zustandsinformationen hinsichtlich Abweichungen von einem Normalzustand und zum Senden von Änderungen der Zustandsinformationen in einer oder mehreren aufeinanderfolgenden Nachrichten (staCN) an den Manager (MA1, MA2).

18. Kommunikationssystem nach Anspruch 17, bei dem Zustandsattribute (OST, AST, UST) und/oder Statusattribute (UNS, ALS, AVS) als Zustandsinformationen vorgesehen sind.

19. Kommunikationssystem nach Anspruch 18, bei dem der Normalzustand anhand vorgegebbarer Werte für die Zustandsattribute (OST, AST, UST) und/oder Statusattribute (UNS, ALS, AVS) definiert ist.

20. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 19, bei dem Zustandsattribute (OST, AST, UST) zur Kennzeichnung der Betriebsbereitschaft, der Verwaltbarkeit und der Benutzung einer vom Agent (AG) betreuten Ressource im Kommunikationssystem als Zustandsinformationen vorgesehen sind.

21. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 20, bei dem Statusattribute (UNS, ALS, AVS), die für eine vom Agent (AG) betreute Ressource im Kommunikationssystem angegeben, ob sie sich in einem unbekannten Zustand, in einem Alarmzustand oder in einem Zustand der Verfügbarkeit befindet, als Zustandsinformationen vorgesehen sind.

~~22. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 21,~~
bei dem von den Einrichtungen (M-CTR) in dem Manager (MA1, MA2) der Informationsabgleich abhängig von zumindest einem zum Agent (AG) gesendeten Parameter (par) steuerbar ist.

23. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 22, bei dem von den Einrichtungen (M-CTR) in dem Manager (MA1, MA2) ein Parameter (par) gesendet wird, durch den der Infor-

mationsabgleich von dem Agent (AG) automatisch initiierbar ist.

Zusammenfassung

Verfahren und Kommunikationssystem zur Behandlung von Zustandsinformationen durch ein mehrere Managementebenen aufweisendes Managementnetz

Die Erfindung geht davon aus, daß die Zustandsinformationen zwischen einem Agent (AG) einer Managementebene (B, C) und zumindest einem Manager (MA1, MA2) einer nächsthöheren Managementebene (A, B) übertragen werden. Gemäß dem Gegenstand der Erfindung wird von dem Manager (MA1, MA2) eine Anforderungsnachricht (staAS) zur Durchführung des Informationsabgleichs an den Agent (AG) gesendet. Von dem Agent (AG) werden die Zustandsinformationen hinsichtlich Abweichungen von einem Normalzustand überprüft und Änderungen der Zustandsinformationen in einer oder mehreren aufeinanderfolgenden Nachrichten (staCN) an den Manager (MA1, MA2) gesendet. Durch den Erfindungsgegenstand erfolgt der Informationsabgleich nur, wenn geänderte Zustandsinformationen vorliegen, sodaß die Abweichungen vom Normalzustand dem Manager mitgeteilt werden. Folglich erhält der Manager nicht automatisch alle Zustandsinformationen übermittelt, unabhängig davon, ob sie sich geändert haben oder nicht. Daraus ergibt sich ein reduzierter Informationsfluß zwischen Agent und Manager, was insbesondere bei einer Vielzahl von gemanagten Objekten seitens des Managers einen erheblichen Gewinn darstellt.

FIG 2 und 3

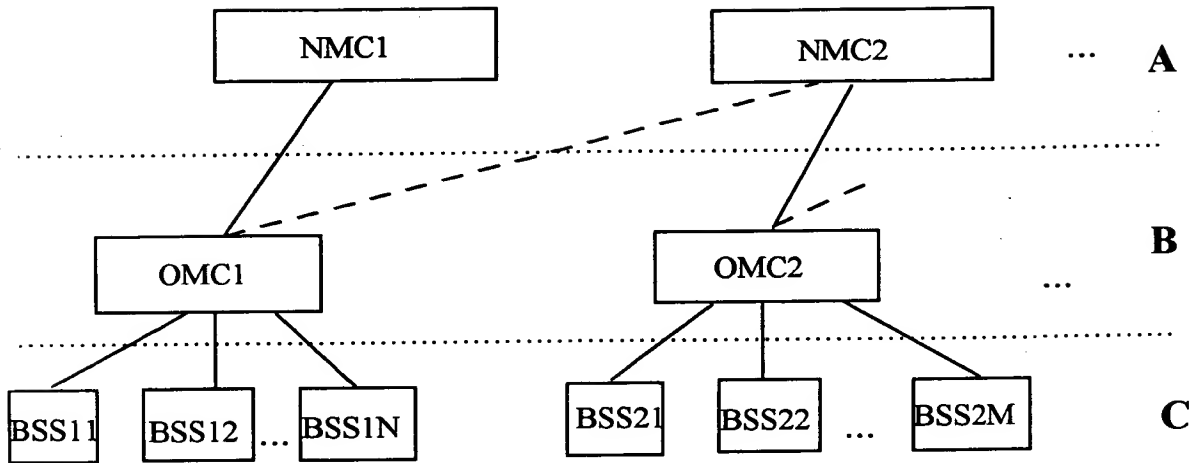


FIG 1

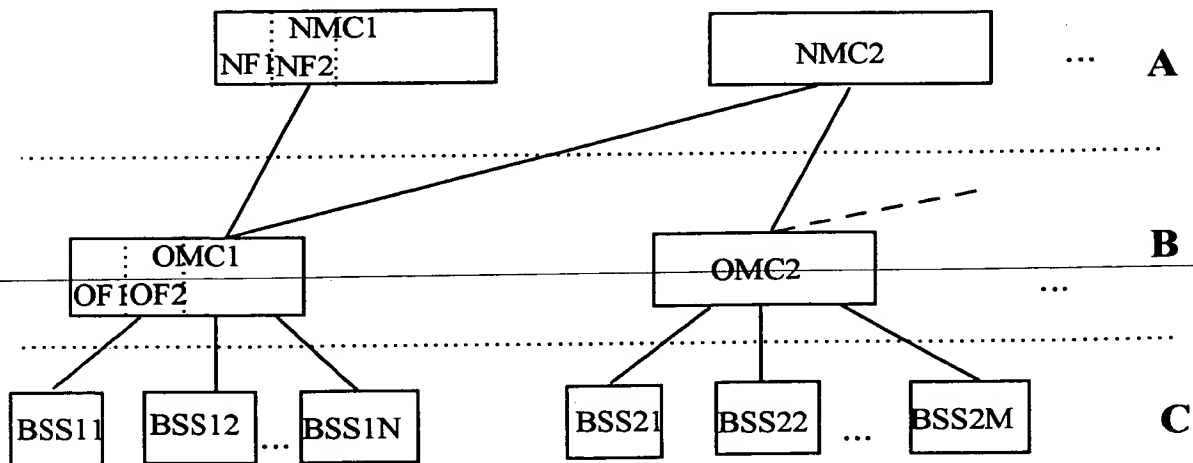


FIG 2

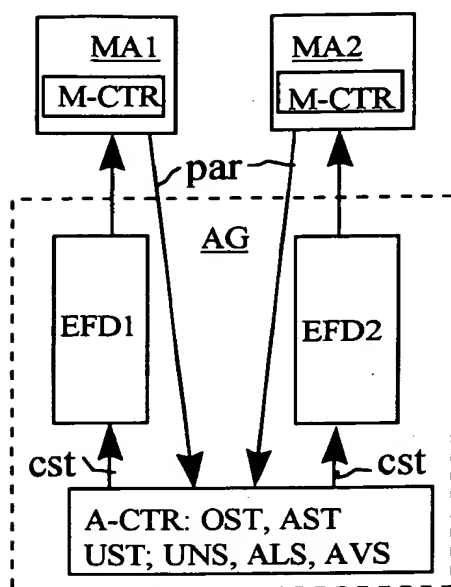


FIG 3

MA1/MA2NMC1/
NMC2OF1/
OF2AG

OMC1

BSS11

M-CREATE: staAS (staAH, begT, endT, int,
reLEN, admST)

M-EVENT-Report: stSA (staAH, aliNI)

M-EVENT-Report: staCN (cst, aliNI)

M-EVENT-Report: staCN (cst, aliNI)

⋮

M-EVENT-Report: endA (aliNI)

FIG 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)
